

# 数学支援システム Mathematica と REDUCE によるデータ処理

情報処理センター 横田 浩

## 1. はじめに

近年、コンピュータの利用と言えば数値計算よりは文字データの処理(ワープロやデータベース等)や画像・映像や音声データの処理がマルチメディアという名の下によく登場するようになってきました。また、自然科学の分野では、数式をそのままの形で処理をする数式処理も実用レベルになってきました。これらを処理するソフトウェアも多種多様ですが、ここでは数値計算・数式処理を行う数学支援システムの使用方法について紹介します。数学支援システムのソフトウェアには、結果をグラフィックスやアニメーション等で表現する機能を持っているものもあります(最近はほとんどサポートするようになってきました)。

本稿では、現在情報処理センターにある数学支援システム Mathematica\* [1] と REDUCE† [2] の利用方法(環境設定と起動方法等)について簡単にまとめます。いずれも、第2システム室のワークステーション sparc2 を使用します(情報処理センターに利用申請が必要です)。ソフトウェアの詳細は文献 [1-3] を参照して下さい。

現在の REDUCE3.5 は、平成2年度の教養部教育研究用機器備品費で購入し PC-9801VM21 のハードディスク上にインストールされていた REDUCE3.3 を、平成6年度に個人研究費で(ワークステーション版に)バージョンアップしたものです。新バージョンはグラフィックス機能を持っています。

Mathematica(導入時 Ver.2.1.0) はワークステーション導入に伴って購入したものです(現在は Ver.2.2 にバージョンアップされています)‡。グラフィックス・アニメーション・サウンド等の機能を持っている有名なソフトウェアです。

## 2. 環境設定

最初に、これらのソフトウェアが利用者のホームディレクトリから使用できるようにパスを通す必要があります。もし、ウィンドウ版を使用するときは、X11 ならば

\*Mathematica は Wolfram Research 社の商標です。

†REDUCE は RAND 社の商標です。

‡平成6年度に文部省から科学研究費補助金(奨励研究 A: #06740231)を得て PowerMacintosh 6100/60AV と Mathematica2.2.2 も購入しましたが、ここでは触れません。

/usr/bin/X11 に、OpenWindows ならば /usr/openwin/bin にもパスを通して下さい。

### REDUCE3.5

まず、/usr/lang/REDUCE/bin にパスを通して下さい。次に、setenv コマンドにより環境変数を設定します (.cshrc または .login ファイルに登録するのが便利です)。

```
setenv r35Img /usr/lang/REDUCE/bin/r35Img
setenv r35wImg /usr/lang/REDUCE/bin/r35wImg
setenv gnuplot /usr/lang/REDUCE/bin
```

また、/usr/local/bin にもパスを通すことをお勧めします(グラフィックスをプリンタへ出力するときに便利です)。

### Mathematica2.2

/usr/local/bin にパスを通して下さい。

## 3. REDUCE3.5 の利用方法

### 3.1. 起動方法と終了方法

REDUCE は標準では英文字の大小を区別しませんので、REDUCE 起動後は大文字で入力してもかまいません (sparc2% のときは、UNIX ですので区別します)。

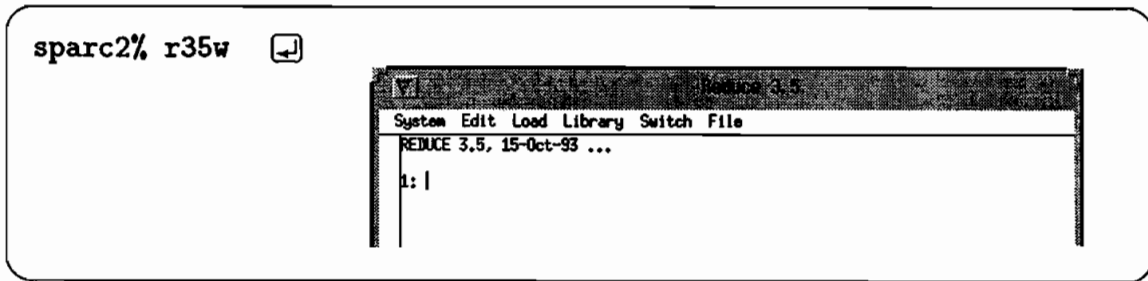
REDUCE3.5 の起動には r35 コマンドを、終了には bye または quit コマンドを使用します。グラフィックス機能は使えませんが、日本語が使えます。

```
sparc2% r35  ↵
REDUCE 3.5, 15-Oct-93 ...

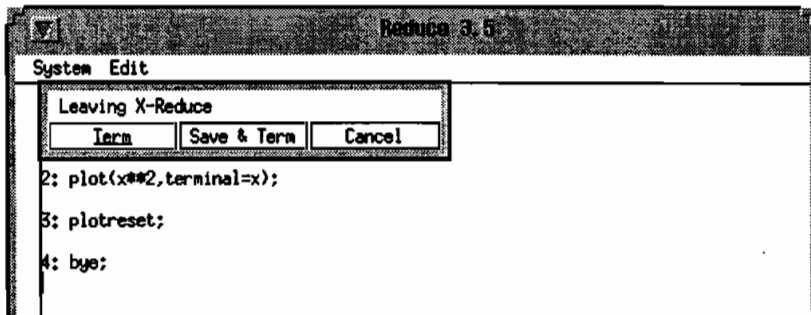
1:
これで起動が完了します。

終了の時は(数字は10とは限りません)。
10: bye;  ↵ または 10: quit;  ↵
sparc2%
```

ウィンドウ上で使用したいときは、X11 または OpenWindows を起動した後で r35w コマンドを使用します。ウィンドウ版ではグラフィックス機能 (gnuplot) は使えますが、日本語は使えません。

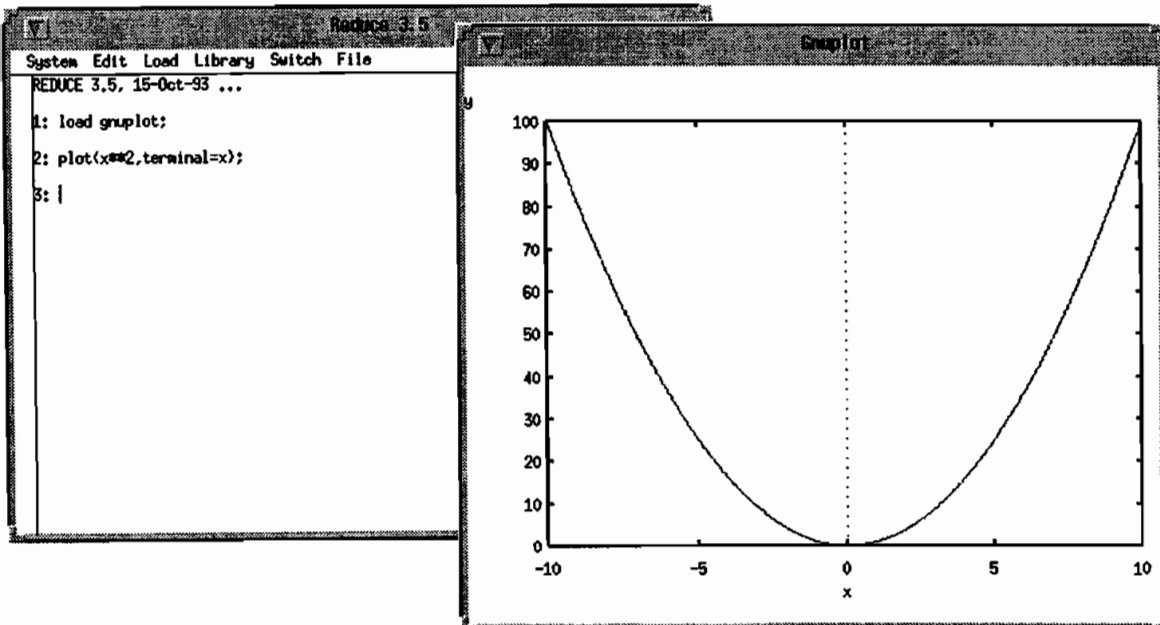


ウィンドウ版は `bye` または `quit` コマンドを入力するか、メニューの `System` の `Quit` を選ぶと、以下のようなメニューが出るので、`Term` を選べば終了できます。



### 3.2. グラフィックス機能の利用

グラフィックス機能を使用するときは、`REDUCE` を起動後 `load gnuplot;` を実行して下さい。 `plot` や `plotreset` コマンドが使用できるようになります。マウスで `gnuplot` ウィンドウを閉じないで下さい。続けて `plot` コマンドが使用できなくなります。閉じるときは `plotreset` コマンドを使用して下さい。



グラフィックスをプリンタに出力をする場合は、一度ポストスクリプトファイルを作成し、UNIXのlprコマンドで出力して下さい(5節参照)。 $y = x^2$ を例にポストスクリプトファイルの作り方を説明します。ファイル名 *filename* は、自由に変更して下さい。

```
1: load gnuplot; ↵
2: plotcommand := ("gnuplot > filename ")$ ↵
3: plotreset; ↵
4: p := plot(x**2, terminal=postscript); ↵
5: plotreset; ↵
```

## 4. Mathematica2.2の利用方法

### 4.1. 起動方法と終了方法

Mathematica2.2の起動にはシェルスクリプトmathを、終了にはQuitコマンドを使用します(ウィンドウの使用の有無を問いません)。Mathematicaは日本語には対応していません。Mathematicaは英文字の大小を区別しますので、注意して下さい。

```
sparc2% math ↵
Mathematica 2.2 for SPARC
Copyright 1988-93 Wolfram Reserach, Inc.
-- Motif graphics initialized --

In[1]:=
これで起動が完了します。

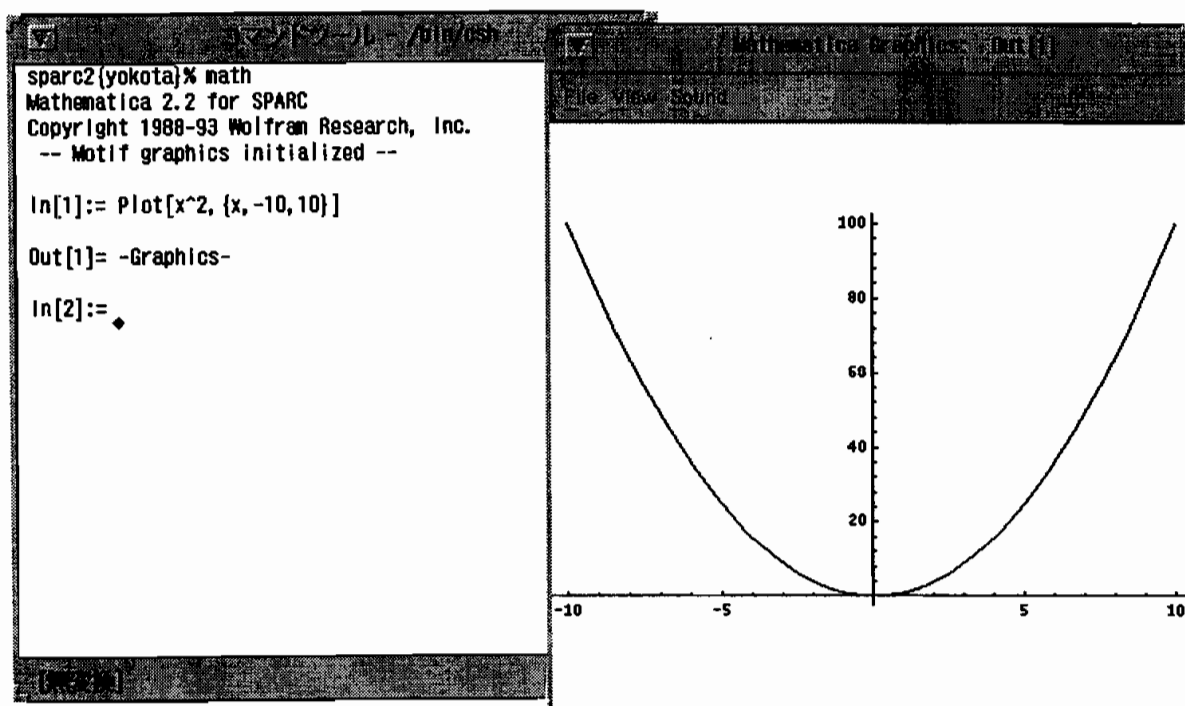
終了の時は(数字は10とは限りません)。
In[10]:= Quit ↵
sparc2%
```

Motifはウィンドウを使用しなければ(シェルツールでは)Terminalになります。OPEN LOOKの場合もあります。

本稿では、アニメーションならびにサウンド機能については触れません。

## 4.2. グラフィックス機能の利用

Mathematica は、X11 や OpenWindows のもとでは Plot や Plot3D コマンドなどを使用すると、自動的にグラフィックス用のウィンドウを起動し表示します。なお、Quit コマンドを使用して終了する前に、必ずグラフィックスのウィンドウを閉じて下さい (File を選択して、Quit をクリックする)。



グラフィックスをプリンタに出力をする場合は、一度ポストスクリプトファイルを作成し、UNIX の lpr コマンドで出力して下さい (5 節参照)。  $y = \sin x$  を例にポストスクリプトファイルの作り方を説明します。ファイル名 *filename* は、自由に変更して下さい。

```
In[1]:= p = Plot[Sin[x], {x, 0, 2 Pi}] ⏏
Out[1]= -Graphics-
In[2]:= ( Display["!psfix > filename", p]; p ) ⏏
Out[2]= -Graphics-
```

## 5. グラフィックスをプリンタに出力する方法

上記 (3 節, 4 節) の方法で、ポストスクリプト (PostScript) のファイルを作成すれば、

REDUCE も Mathematica も同じように出力できます。ここでは、ファイル *filename* を出力する場合を示します。

```
sparc2% pslpr filename ↵  
または、  
sparc2% lpr -Pricoh -C"filetype=ps," filename ↵  
または、  
sparc2% lpr -Pipx1 filename ↵ (ipx2, ipx3 でも可)
```

リコープリンタの場合、-C オプションは必ず指定して下さい。忘れると、用紙が大量に無駄になります。pslpr は lpr -Pricoh -C"filetype=ps," を実行するシェルスクリプトですので、こちらを使用することをお勧めします。

Mathematica のグラフィックスは、ディスプレイ上にカラーで表示されますが、リコーおよび Sun のプリンタでは白黒で印刷されます。カラーで印刷するにはセイコープリンタ<sup>§</sup>を用いる必要があります。ただ、用紙が高価ですので、リコー等で確認の上、完成版のみを出力するようにして下さい。lpr コマンドにおいて -Pseiko のオプションをつけて実行して下さい。

## 6. sparc2 (center) コンソール以外からの利用法

ライセンスの関係で、どちらも CPU は sparc2 (center) しか使用できません。しかし、rlogin または telnet で sparc2<sup>¶</sup> へログインすれば、ローカルホストからもアクセスは可能です。特に、ローカルホストが Sun のワークステーションの場合は、グラフィックス機能も利用できます。パソコンの場合は、グラフィックスは使用できません<sup>||</sup>。

グラフィックス機能を利用するのであれば、ローカルホストで OpenWindows または X11 を起動した後で、以下の方法で起動して下さい。

```
ipc01% xhost sparc2 ↵  
center being added to access control list  
ipc01% rlogin sparc2 ↵  
sparc2% setenv DISPLAY ipc01:0 ↵  
sparc2% r35w ↵ または sparc2% math ↵
```

<sup>§</sup> カラーポストスクリプト対応の昇華型プリンタです。ポストスクリプトファイルのみ出力できます。

<sup>¶</sup> ホスト名は情報処理センター内から接続するときは sparc2、センター外から接続するときは center として下さい。ただし、SS-NET 経由の場合は sparc2 です。

<sup>||</sup> Mathematica では Terminal モードで一応使用できますが、詳細なグラフなどは描けません。X11 をエミュレートすれば、パソコンでも可能かもしれませんが、確認してありません。

ipc01のところは、使用するワークステーションのホスト名に変更して下さい。rloginの代わりにtelnetでもかまいませんが、この場合はもう一度ログイン名とパスワードを入力して下さい。

### 参考文献

1. Stephen Wolfram (白水重明訳): Mathematica, A System for Doing Mathematics by Computer, Second Edition, アジソン・ウエスレイ・パブリッシャーズ・ジャパン株式会社 (1992).
2. Anthony Hearn (加古富志雄訳): REDUCE ユーザーズマニュアル バージョン 3.5, 株式会社フォーブスシステム (1994).
3. 後藤英一, 一松信, 広田良吾編: “計算機による数式処理のすすめ”, 別冊 bit, 共立出版 (1986); インターフェイス別冊 archive No.12: “[特集] 数式処理 入門から高度利用まで”, CQ出版 (1990) などが数式処理入門としては分かりやすい。

### Mathematicaによるグラフィックスの一例

